

## 实验5 通过三层交换机实现VLAN间路由

### 【实验名称】

跨交换机实现VLAN。

### 【实验目的】

理解跨交换机之间VLAN的特点。使在同一VLAN里的计算机系统能跨交换机进行相互通信，而在不同VLAN里的计算机系统也能进行相互通信。

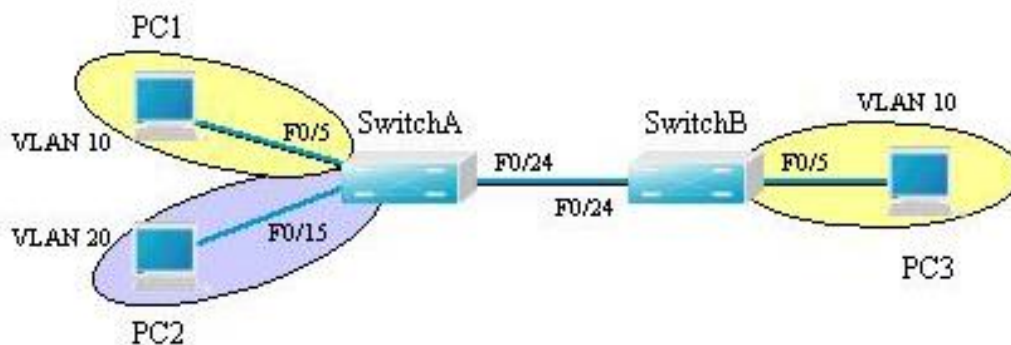
### 【技术原理】

Tag Vlan是基于交换机端口的另外一种类型，主要用于实现跨交换机的相同VLAN内主机之间可以直接访问，同时对于不同VLAN的主机进行隔离。Tag Vlan遵循了IEEE802.1q协议的标准。在利用配置了Tag vlan的接口进行数据传输时，需要在数据帧内添加4个字节的802.1q标签信息，用于标识该数据帧属于哪个VLAN，以便于对端交换机接收到数据帧后进行准确的过滤。

### 【实验设备】

S3760（两台）、主机（3台）、直连线（4条）

### 【实验拓扑】



实验时，按照拓扑图进行网络的连接，注意主机和交换机连接的端口。

### 【实验步骤】

步骤1.在交换机SwitchA上创建Vlan 10，并将0/5端口划分到Vlan 10中。

```
SwitchA#configure terminal
```

```
SwitchA(config)# vlan 10    ! 创建VLAN 10 并进入其配置模式
```

```
SwitchA(config-vlan)# name sales    ! 为VLAN命名
```

```
SwitchA(config-vlan)#exit
```

```
SwitchA(config)#interface fastethernet0/5    ! 进入接口配置模式
```

```
SwitchA(config-if)#switchport access vlan 10    ! 将fastethernet 0/5端口加入vlan 10中
```

验证测试：验证已创建了Vlan 10，并将0/5端口已划分到Vlan 10中。

```
SwitchA#show vlan id 10 !查看某一个VLAN的信息
```

```
VLAN Name Status Ports
```

```
-----  
10 sales STATIC Fa0/5
```

步骤2.在交换机SwitchA上创建Vlan 20，并将0/15端口划分到Vlan 20中。

```
SwitchA(config)# vlan 20    ! 创建VLAN 20 并进入其配置模式
```

```
SwitchA(config-vlan)# name technical    ! 为 VLAN 命名
```

```
SwitchA(config-vlan)#exit
```

```
SwitchA(config)#interface fastethernet0/15    ! 进入接口配置模式
```

SwitchA(config-if)#**switchport access vlan 20** ! 将fastethernet 0/15端口加入vlan 20中

验证测试: 验证已创建了Vlan 20, 并将0/15端口已划分到Vlan 20中。

SwitchA#**show vlan id 20**

VLAN Name Status Ports

-----  
20 technical STATIC Fa0/15

步骤3.把交换机SwitchA与交换机SwitchB相连的端口(假设为0/24端口)定义为tag vlan模式。

SwitchA(config)#**interface fastethernet0/24** ! 进入接口配置模式

SwitchA(config-if)#**switchport mode trunk** ! 将fastethernet 0/24端口设为tag vlan模式

验证测试: 验证fastethernet 0/24端口已被设置为tag vlan模式。

SwitchA#**show interfaces fastEthernet0/24 switchport**

Interface Switchport Mode Access Native Protected VLAN lists

-----  
Fa0/24 Enabled Trunk 1 1 Disabled All

交换机的Trunk接口默认情况下支持所有VLAN。

步骤4.在交换机SwitchB上创建Vlan 10, 并将0/5端口划分到Vlan 10中。

SwitchB # **configure terminal**

SwitchB(config)# **vlan 10** ! 创建VLAN 10 并进入其配置模式

SwitchB(config-vlan)# **name sales** ! 为VLAN命名

SwitchB(config-vlan)#**exit**

SwitchB(config)#**interface fastethernet0/5** ! 进入接口配置模式

SwitchB(config-if)#**switchport access vlan 10** ! 将fastethernet 0/15端口加入vlan 10中

验证测试: 验证已在SwitchB上创建了Vlan 10, 并将0/5端口已划分到Vlan 10中。

SwitchB#**show vlan id 10**

VLAN Name Status Ports

-----  
10 sales STATIC Fa0/5

步骤5.把交换机SwitchB与交换机SwitchA相连的端口(假设为0/24端口)定义为tag vlan模式。

SwitchB(config)#**interface fastethernet0/24** ! 进入接口配置模式

SwitchB(config-if)#**switchport mode trunk** ! 将fastethernet 0/24端口设为tag vlan模式

验证测试: 验证fastethernet 0/24端口已被设置为tag vlan模式。

SwitchB#**show interfaces fastEthernet 0/24 switchport**

Interface Switchport Mode Access Native Protected VLAN lists

-----  
Fa0/24 Enabled Trunk 1 1 Disabled All

步骤6.把PC1, PC2, PC3分别配置IP地址和子网掩码为

PC1: 192.168.10.10 255.255.255.0

PC2: 192.168.20.20 255.255.255.0

PC3: 192.168.10.30 255.255.255.0

验证PC1与PC3能互相通信, 但PC1与PC2不能互相通信。

禁用“校园网”网卡;

禁用“实验网”、启用“实验网”;

C:\>**ping 192.168.10.30** !在PC1的命令行方式下验证能Ping通PC3

Pinging 192.168.10.30 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.10.30:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>**ping 192.168.10.30** ! 在PC2的命令行方式下验证不能Ping通PC3

Pinging 192.168.10.30 with 32 bytes of data:

Request timed out.

Request timed out.

Request timed out.

Request timed out.

Ping statistics for 192.168.10.30:

Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

步骤7.设置三层交换机实现不同VLAN间的通讯

把SwitchA配置成路由器的作用，给他配置不同Vlan接口的地址

switchA#**config terminal**

switchA(config)#**int vlan 10**

switchA(config-if)#**ip address 192.168.10.254 255.255.255.0**

switchA(config-if)#**no shutdown**

switchA(config-if)#**exit**

switchA(config)#**int vlan 20**

switchA(config-if)#**ip address 192.168.20.254 255.255.255.0**

switchA(config-if)#**no shutdown**

验证配置

switchA#**show ip interface brief**

Interface IP-Address(Pri) OK? Status

VLAN 10 192.168.10.254/24 YES UP

VLAN 20 192.168.20.254/24 YES UP

步骤8.验证连通性

把PC1，PC2，PC3分别配置IP地址和子网掩码为

PC1: 192.168.10.10 255.255.255.0 默认网关: 192.168.10.254

PC2: 192.168.20.20 255.255.255.0 默认网关: 192.168.20.254

PC3: 192.168.10.30 255.255.255.0 默认网关: 192.168.10.254

验证PC1与PC3能互相通信，但PC1与PC2此时可以相互通信了。

禁用“校园网”网卡；

禁用“实验网”、启用“实验网”；

C:\>**ping 192.168.10.30** !在PC1的命令行方式下验证能Ping通PC3

Pinging 192.168.10.30 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.10.30:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>**ping 192.168.10.30** ! 在PC2的命令行方式下验证也能Ping通PC3

Pinging 192.168.10.30 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Reply from 192.168.10.30: bytes=32 time<10ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.10.30:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

#### 【注意事项】

1、两台交换机之间相连的端口应该设置为 tag vlan 模式。

2、Trunk接口在默认情况下支持所有VLAN的传输。

#### 【参考命令】

要查看VLAN信息，输入命令：

07-S3760-1#**show vlan**

要查看所有接口的信息列表，可输入命令

07-S3760-1#**show interface switchport**

SwitchA#**show running-config** ! 显示交换机SwitchA的全部配置

Building configuration...

Current configuration : 284 bytes

version 1.0

!

hostname SwitchA

vlan 1

!

vlan 10 !创建VLAN10

name sales

!

vlan 20 !创建VLAN20

name technical

!

interface fastEthernet 0/5

switchport access vlan 10 !将F0/5加入VLAN10

!

interface fastEthernet 0/15

```
switchport access vlan 20 !将F0/15加入VLAN20
!  
interface fastEthernet 0/24  
switchport mode trunk !将F0/24设为TRUNK，支持TAG VLAN  
!  
interface VLAN 10  
ip address 192.168.10.254 255.255.255.0  
!  
interface VLAN 20  
ip address 192.168.20.254 255.255.255.0  
End
```

**【思考】**

1. 试验用到了三层交换机的路由功能，为什么为VLAN配置好了IP地址之后不同的vlan（PC1和PC2）间就可以相互通信了？
2. 请使用show ip route命令查看三层交换机的路由表，并说明每一个条目代表什么。
3. 若要PC2和PC3相互通信（跨交换机的不同VLAN间通信），需要怎么进行配置？